

## Feltros de Nanotubos de Carbono Modificados com Análogos Híbridos do Azul da Prússia. Aplicação em Biossensores.

Vinicius R. Gonçalves<sup>1</sup> (PG)<sup>1</sup>, Elaine Y. Matsubara (PG)<sup>2</sup>, José M. Rosolen (PQ)<sup>2</sup>, Susana I. Córdoba de Torresi (PQ)<sup>1</sup>

E-mail: [vromero@iq.usp.br](mailto:vromero@iq.usp.br)

1-Departamento de Química Fundamental / IQ-USP. Av. Prof. Lineu Prestes, 748 – Butantã – São Paulo – SP.

2-Departamento de Química / FFCLRP-USP. Av. Bandeirantes, 3900 – Monte Alegre – Ribeirão Preto – SP.

Palavras Chave: feltros, nanotubos de carbono, Azul da Prússia, CuHCNFe/Ppy, biossensores, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

### Introdução

Os biossensores são constituídos, tipicamente, por um elemento biológico e por um transdutor.

Os hexacianoferratos metálicos têm sido um dos transdutores mais estudados e sua incorporação em matrizes poliméricas condutoras é utilizada para gerar materiais híbridos que possam atuar como mediador redox em meios onde o Azul da Prússia (AP) é incapaz de operar. Entre os compostos dessa classe, o híbrido hexacianoferrato de cobre/polipirrol (CuHCNFe/Ppy) apresentou uma sensibilidade de 181  $\mu\text{A cm}^{-2} \text{mmol}^{-1} \text{L}$  na detecção de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, com resposta linear até 0.5  $\text{mmol L}^{-1}$  e limite de detecção de 11  $\mu\text{mol L}^{-1}$ .

O compósito nanotubos de carbono/feltro (NTC/feltro) possui excelentes propriedades mecânicas, baixa impedância e grandes áreas superficiais.<sup>[1]</sup> Este compósito é obtido a partir do crescimento direto dos NTC na superfície das fibras condutoras de carbono. A modificação dos NTC/feltros com CuHCNFe/Ppy tem apresentado bons resultados na detecção de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

### Resultados e Discussão

A síntese do CuHCNFe/Ppy ocorre através de duas etapas eletroquímicas, sendo que na primeira existe a dopagem do polipirrol com Fe(CN)<sub>6</sub><sup>3-</sup> e, na segunda, a incorporação do Cu<sup>2+</sup> na matriz polimérica.<sup>[2]</sup>

A Figura 1 apresenta os voltamogramas obtidos nos dois processos. Na etapa 1, é possível observar o crescimento do polímero condutor através do aumento da corrente entre 0.6 V e 0.7 V. Também é possível visualizar um par redox com pico de oxidação em 0.5 V e de redução em 0.1 V, os quais são atribuídos às espécies livres Fe(CN)<sub>6</sub><sup>4-</sup>/Fe(CN)<sub>6</sub><sup>3-</sup> que dopam o polipirrol. Na etapa 2, os picos de oxidação em 0.6 V e os de redução em 0.4 V também são atribuídos ao par Fe(CN)<sub>6</sub><sup>4-</sup>/Fe(CN)<sub>6</sub><sup>3-</sup>, mas agora incorporadas ao material híbrido de CuHCNFe/Ppy.

Os compósitos NTC/feltro foram modificados com o CuHCNFe/Ppy e aplicados na detecção de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, como mostra a Figura 2. O cronoamperograma foi

obtido em HCl 0.1  $\text{mol L}^{-1}$  + NaCl 0.1  $\text{mol L}^{-1}$ . Apesar da sensibilidade obtida pelo feltro modificado (119  $\mu\text{A cm}^{-2} \text{mmol}^{-1} \text{L}$ ) ser um pouco menor do que a mencionada anteriormente, a faixa de resposta linear foi ampliada em um intervalo de 20 vezes. O limite de detecção encontrado foi de 51  $\mu\text{mol L}^{-1}$ .

Figura 1. Síntese do CuHCNFe/Ppy.

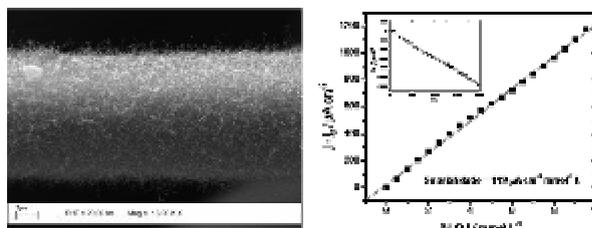
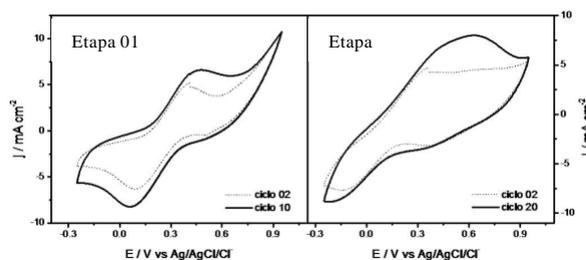


Figura 2. Imagem SEM do NTC/feltro antes do crescimento do filme e curva de detecção de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> obtida com o compósito NTC/feltro modificado.

### Conclusões

Diferentemente do AP, o CuHCNFe/Ppy opera em eletrólitos contendo íons Na<sup>+</sup>, o que é interessante para uso em fluidos humanos. Além disso, o compósito NTC/feltro modificado apresentou resposta linear frente à detecção de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, o que possibilita a aplicação do sistema em biossensores.

### Agradecimentos

FAPESP (Processo 05/59560-9), CNPq e LNILS.

<sup>1</sup> Rosolen, J. M.; Matsubara, E. Y.; Marchesin, M. S.; Lala, S. M.; Montoro, L. A. e Tronto, S. J. *Power Sources* **2006**, 162, 620.

*Sociedade Brasileira de Química ( SBQ)*

<sup>2</sup> Fiorito, P. A.; Brett, C. M. A. e Córdoba de Torresi, S. I. *Talanta* **2006**, *69*, 403.